

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-101894

(43)Date of publication of application : 12.04.1994

(51)Int.Cl.

F24F 11/02

(21)Application number : 04-239183

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 08.09.1992

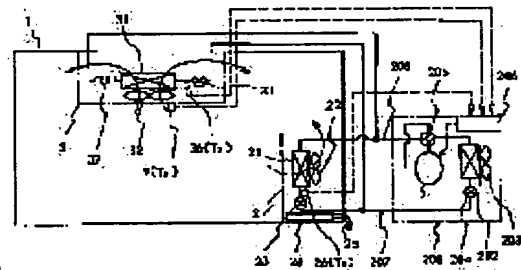
(72)Inventor : NAKAYAMA SUSUMU  
KOKUNI KENSAKU  
YASUDA HIROSHI  
ISHIHANE KYUHEI  
KATSUMATA NAOTO  
SEKI OSAMU

## (54) AIR-CONDITIONING SYSTEM

## (57)Abstract:

PURPOSE: To perform energy of the piping design and the piping work of a drain pipe by providing a sensible heat room cooling indoor unit for controlling the cold source temperature of the indoor unit to a dew-point temperature or higher of the indoor air to conduct 1 sensible heat room cooling.

CONSTITUTION: A sensible heat room cooling indoor unit 3 is so controlled that cold source temperature to be supplied to an indoor heat exchanger 31 becomes a dew-point temperature or higher of the air of a room 1. In an indoor unit 2, a cold source temperature to be supplied to an indoor heat exchanger 21 is about 0-10° C and lower than the dew-point temperature of the air in the room 1. Accordingly, in the unit 3, it absorbs only sensible heat load in the room 1 and does not generate drain, and hence eliminates a drain pipe for discharging drain out of the room. Thus, the piping work for the drain pipe can be eliminated to conduct energy saving.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP I are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original  
precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The air-conditioning system which controls the heat sink temperature of said indoor unit more than the dew-point temperature of indoor air, and is characterized by having at least one sensible-heat cooling indoor unit which carries out sensible-heat cooling in the air-conditioning system which arranges two or more indoor units, is made to carry out heat exchange of a heat sink and the indoor air by the indoor fan and indoor heat exchanger which it had in said indoor unit, and air-conditions the interior of a room.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP I are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original  
precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the air-conditioning system which air-conditions indoor space with two or more indoor units, and relates to the laborsaving at the time of installation of an indoor unit especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] The conventional air conditioner receives like a publication the drain produced in cooling operation by the water reservoir unit of an indoor unit in JP,62-217029,A or JP,63-254334,A, pumps up the drain with a drain pump, and is draining it to outdoor through a drainpipe.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

(1) In the air conditioner of the conventional technique, the drainpipe for draining a drain to

outdoor is required, and time amount and costs start the piping design and piping work of the drainpipe.

[0004] The object of this invention is offering an indoor unit without a drainpipe and attaining laborsaving of a piping design or piping work.

[0005] (2) Moreover, although it is necessary with change of the dew-point temperature to also change chilled water temperature in the indoor unit which is made to carry out heat exchange of chilled water and the indoor air, and carries out sensible-heat cooling, since the water tank etc. is used, heat capacity is large and a fast response is bad. Therefore, it is easy to generate deficiency in performance and a drain.

[0006] Other objects of this invention have heat sink temperature in offering the sensible-heat cooling indoor unit which can change quickly.

[0007] (3) Moreover, since heat sink temperature differs, two heat sink equipments are needed and the indoor unit which carries out sensible-heat cooling, and the other indoor unit become a cost rise.

[0008] (4) Moreover, since each blowdown air temperature differs when the indoor unit which carries out sensible-heat cooling, and the other indoor unit are combined, it is easy to produce indoor temperature distribution.

[0009] The object of further others of this invention is to offer the HVAC system which cancels the indoor temperature distribution produced when the indoor unit which carries out sensible-heat cooling, and the other indoor unit are combined.

[0010] (5) (6) Heat sink temperature becomes lower than the dew-point temperature of indoor air temporarily, a drain is then generated, and the indoor unit which carries out sensible-heat cooling has transients, such as starting, and a possibility that the drain may flow out indoors.

[0011] The object of further others of this invention is to offer the air-conditioning system which controls generating of a temporary drain produced in transients, such as starting of an indoor unit which carries out sensible-heat cooling.

[0012] (7) Moreover, even if a drain is generated temporarily, a drain is offering the indoor unit which does not flow out indoors and which carries out sensible-heat cooling.

[0013]

[Means for Solving the Problem]

(1) At least one set of the indoor unit of two or more sets of the indoor units installed in order that this invention may air-condition the interior of a room carries out temperature of the heat sink supplied to indoor heat exchanger to more than the dew-point temperature of indoor air, and it was made to carry out sensible-heat cooling.

[0014] (2) Moreover, air-condition the indoor unit which carries out sensible-heat cooling using the steamy compression equation refrigerating cycle which used the compressor.

[0015] (3) Moreover, adopt the multilocular form air conditioner using the steamy compression equation refrigerating cycle which connects two or more sets of indoor units to one set of an outdoor unit, and form drawing in outlet piping of an indoor unit which carries out sensible-heat cooling.

[0016] (4) Moreover, the indoor unit which carries out sensible-heat cooling was arranged in the lower part location from other indoor units.

[0017] (5) Furthermore, the indoor unit which carries out sensible-heat cooling is late for other indoor units, and was made to carry out a start up.

[0018] (6) The indoor unit which carries out sensible-heat cooling was equipped with a heating means to heat absorption air.

[0019] (7) Moreover, the indoor unit which carries out sensible-heat cooling is equipped with a drain receptacle, and established a means to evaporate a drain in a drain receptacle.

[0020]

[Function]

(1) Since the temperature of the heat sink supplied to the indoor heat exchanger of the indoor unit which carries out sensible-heat cooling is more than the dew-point temperature of indoor air, and the indoor unit which carries out sensible-heat cooling carries out endoergic [ only of the sensible heat of indoor air ] and it does not carry out endoergic [ of the latent heat of indoor

air ], a drain is not generated. Therefore, a drainpipe becomes unnecessary and laborsaving of piping work etc. can be attained. In addition, indoor units other than the indoor unit which carries out sensible-heat cooling dehumidify it, as it carries out endoergic [ of the latent heat of indoor air ].

[0021] (2) Moreover, the heat sink temperature of a sensible-heat cooling indoor unit can change quickly by the compressor rotational frequency or the expansion valve opening by using a steamy compression equation refrigerating cycle.

[0022] (3) Moreover, by forming drawing in outlet piping of an indoor unit in which a multilocular form air conditioner carries out sensible-heat cooling, the evaporating temperature which is heat sink temperature becomes high, and sensible-heat cooling of it is attained from the evaporating temperature of other indoor units.

[0023] (4) moreover, the thing for which the indoor unit which carries out sensible-heat cooling is arranged in a lower part location from other indoor units -- the indoor unit with a high blowdown air temperature which carries out sensible-heat cooling -- a lower part location -- moreover, indoor units other than the indoor unit with a low blowdown air temperature which carries out sensible-heat cooling become an upper part location, and whenever [ room air temperature ] becomes homogeneity.

[0024] (5) Since the indoor unit which carries out sensible-heat cooling is operated after other indoor units dehumidify the interior of a room and lower the dew-point temperature of indoor air by being behind and more furthermore than other indoor units carrying out the start up of the indoor unit which carries out sensible-heat cooling, generating of the drain in the indoor unit which carries out sensible-heat cooling is controlled.

[0025] (6) By having a heating means to absorb to the indoor unit which carries out sensible-heat cooling, and to heat air, the air inhaled by the indoor unit which carries out sensible-heat cooling is heated, the sensible heat factor at the time of cooling becomes large, and generating of a drain is controlled.

[0026] (7) Moreover, even if a drain is generated in the indoor unit which carries out sensible-heat cooling by equipping with a drain receptacle the indoor unit which carries out sensible-heat cooling, and establishing a means to evaporate a drain in a drain receptacle, since the drain can be further evaporated with a carrier eclipse and a means by which the drain evaporates a drain, with a drain receptacle, a drain does not flow out indoors.

[0027]

[Example] One example of this invention is shown in drawing 1 . The indoor unit 2 of the air conditioning machine which can be dehumidified, and the indoor unit 3 of sensible-heat cooling which carries out endoergic [ only of the indoor sensible heat ] are arranged in indoor 1. Indoor units 2 and 3 consist of indoor heat exchangers 21 and 31 and indoor fans 22 and 23, and indoor heat exchanger 21 is caudad formed for the drain receptacle 24 in the indoor unit 2. The end of a drainpipe 25 is connected to the drain receptacle 24, and the other end of a drainpipe 25 is opened outdoor. The dew-point temperature sensor 9 is formed in suction opening of the indoor air of an indoor unit 3. A water tank 6 is formed in outdoor and, as for close, water is in it. In the water tank 6, the evaporator 5 of the refrigerator 4 which cools the water in a water tank 6 is installed. Moreover, in the water tank 6, the temperature sensor 8 which detects water temperature is formed. The end of the indoor heat exchanger 21 of an indoor unit 2 is connected with the water tank 6 for the piping 11 through a pump 7. The other end of the indoor heat exchanger 21 of an indoor unit 2 and the end of the indoor heat exchanger 31 of an indoor unit 3 are connected for the piping 11 which formed the temperature sensor 10 which detects the water temperature in piping. Furthermore, the other end and the water tank 6 of indoor heat exchanger 31 of an indoor unit 3 are connected for piping 11. The detecting signal of temperature sensors 8, 9, and 10 is inputted into the control unit 41 of a refrigerator 4, and a pump 7 can change a flow rate now with the signals from a control unit 41.

[0028] Below, actuation is explained. A refrigerator 4 controls an evaporator 5 so that the water temperature T1 in a water tank 6 becomes lower than the dew-point temperature T2 of indoor air. Heat exchange is carried out to the indoor air to which a pump 7 is sent to indoor heat exchanger 21 by delivery, and, as for indoor heat exchanger 21, the water is sent by the water

and fan 22. At this time, water temperature rises from T1 and indoor air is cooled. In addition, since the water temperature T1 is lower than the dew-point temperature T2 of indoor air, a drain is generated on the front face of indoor heat exchanger 21, and the drain falls to the drain receptacle 24, and is discharged by the drainpipe 25 outdoor. Here, it comes out of indoor heat exchanger 21, and water temperature T3 sent to indoor heat exchanger 31 is controlled by the control unit 41 in the flow rate of a pump 7 to become more than dew-point temperature T2 of indoor air. Heat exchange of the water sent to indoor heat exchanger 31 is carried out to the indoor air sent by the fan 32 by indoor heat exchanger 31. Although indoor air is cooled at this time, since temperature T3 of water is more than dew-point temperature T2 of indoor air, a drain is not generated. Therefore, an indoor unit 3 is an indoor unit which carries out sensible-heat cooling. Temperature rises further, comes out of indoor heat exchanger 31, and water returns to a water tank 6.

[0029] The second example of this invention is shown in drawing 2. The indoor unit 2 of the air conditioning machine which can be dehumidified, and the indoor units 3a and 3b of sensible-heat cooling are arranged in indoor 1. Indoor units 2, 3a, and 3b consist of indoor heat exchangers 21, 31a, and 31b, and the indoor fans 22, 32a, and 32b and the indoor expansion valves 23, 33a, and 33b, respectively, and indoor heat exchanger 21 is caudad formed for the drain receptacle 24 in the indoor unit 2. The end of a drainpipe 25 is connected to the drain receptacle 24, and the other end of a drainpipe 25 is opened outdoor. The dew-point temperature sensor 9 is formed in suction opening of the indoor air of indoor unit 3a. The temperature sensors 36a and 36b which detect coolant-temperature T3a and T3b are formed in piping between the indoor heat exchangers 31a and 31b of indoor units 3a and 3b, and the indoor expansion valves 33a and 33b. The indoor unit 2 is connected to the outdoor unit 100 by the liquid piping 107 and gas piping 108. Moreover, indoor units 3a and 3b are multilocular form air conditioning machines connected to the outdoor unit 200 by the branched liquid piping 207 and gas piping 208. Outdoor units 100 and 200 consist of compressors 101 and 201, outdoor heat exchangers 102 and 202, outdoor fans 103 and 203, outdoor expansion valves 104 and 204, and four-way valves 105 and 205, respectively. The regurgitation of compressors 101 and 201 is connected to the end of outdoor heat exchangers 102 and 202 through four-way valves 105 and 205, the other end of outdoor heat exchangers 102 and 202 is connected to the end of the outdoor expansion valves 104 and 204, and the other end of the outdoor expansion valves 104 and 204 is connected to the end of the liquid piping 107 and 207. The other end of the liquid piping 107 is connected to the end of the indoor expansion valve 23, and the other end of the indoor expansion valve 23 is connected to the end of indoor heat exchanger 21. The other end of indoor heat exchanger 21 is connected to the end of gas piping 108, and the other end of gas piping is connected to inhalation of a compressor 101 through the four-way valve 105. The other end of the liquid piping 207 branches, it connects with the end of the indoor expansion valves 33a and 33b, and the other end of the indoor expansion valves 33a and 33b is connected to the end of indoor heat exchangers 31a and 31b, respectively. The other end of indoor heat exchangers 31a and 31b is connected to the end of the branched gas piping 208, and the other end of gas piping 208 joins and is connected to inhalation of a compressor 201 through the four-way valve. Here, four-way valves 105 and 205 can also be switched so that the regurgitation of compressors 101 and 201 may connect with gas piping 108 and 208 and inhalation of compressors 101 and 201 may connect with outdoor heat exchangers 102 and 202. The pressure sensor 209 which detects suction pressure is formed in the outdoor unit 200.

[0030] Next, actuation is explained. The high voltage refrigerant gas compressed with compressors 101 and 201 goes into outdoor heat exchangers 102 and 202 through four-way valves 105 and 205, and with the outdoor air sent by the outdoor fans 103 and 203, heat exchange is carried out, and a refrigerant gas condenses, serves as liquid cooling intermediation, passes along the outdoor expansion valves 104 and 204, and is sent to the liquid piping 107 and 207. The liquid cooling intermediation included in the liquid piping 107 is sent to an indoor unit 2, is decompressed by the indoor expansion valve 23, and goes into indoor heat exchanger 21. Heat exchange of the refrigerant included in indoor heat exchanger 21 is carried out to the indoor air sent by the indoor fan 22, a refrigerant evaporates, and serves as a low voltage refrigerant gas,

and indoor air is cooled. The coolant temperature in indoor heat exchanger 21 is usually about 0–10 degrees C, since it is lower than the dew-point temperature T2 of indoor air, a drain generates it, the drain receptacle 24 is covered with the drain, and it is emitted to outdoor by the drainpipe 25. The low voltage refrigerant gas which came out of indoor heat exchanger 21 goes into an outdoor unit 100 through gas piping 108, passes along a four-way valve 105, and is inhaled by the compressor. On the other hand, liquid cooling intermediation of the liquid piping 208 is shunted, goes into indoor units 3a and 3b, respectively, is decompressed by the indoor expansion valves 33a and 33b, and goes into indoor heat exchangers 31a and 31b. Heat exchange of the refrigerant included in indoor heat exchangers 31a and 31b is carried out to the indoor air sent by the indoor fans 32a and 32b, a refrigerant evaporates, and serves as a low voltage refrigerant gas, and indoor air is cooled. At this time, coolant-temperature T3a and T3b which the dew-point temperature T2 of indoor air is detected by the dew-point temperature sensor 9, and go into indoor heat exchangers 32a and 32b are also detected, and each signal is inputted into the control unit 206, and it is controlling the capacity of a compressor so that coolant-temperature T3a and T3b become higher than the dew-point temperature T2 of indoor air. Therefore, there is no generating of a drain at indoor units 3a and 3b. In addition, the suction pressure of a compressor 201 may be detected with a pressure sensor 209, and the capacity of a compressor may be controlled so that the saturation temperature of suction pressure becomes higher than the dew-point temperature T2 of indoor air. In that case, temperature sensors 36a and 36b become unnecessary, and become cost reduction. The low voltage refrigerant gas which came out of indoor heat exchangers 32a and 32b joins through gas piping 208, respectively, goes into an outdoor unit 200, passes along a four-way valve, and is inhaled by the compressor 201.

[0031] The third example is shown in the pan of this invention at drawing 3. Drawing 3 is the multilocular form air conditioning machine which connects to an outdoor unit 200 the indoor unit 2 which can be dehumidified, and the indoor unit 3 of sensible-heat cooling, the indoor unit 2 is the same as that of the configuration of the indoor unit 2 of drawing 2, and the indoor unit 3 of it is the same as that of the configuration of the indoor units 3a and 3b of drawing 2. Moreover, the outdoor unit 200 is the same as that of the configuration of the outdoor unit 200 of drawing 2. In addition, between the indoor expansion valves 23 and indoor heat exchangers 21 of an indoor unit 2, the temperature sensor 26 which detects a coolant temperature T1 is formed, it extracts to the gas piping side of the indoor heat exchanger 32 of an indoor unit 3, and 37 is prepared.

[0032] Next, actuation is explained. It passes along the liquid piping 207 from an outdoor unit 200, the liquid cooling intermediation sent to indoor units 2 and 3 is decompressed by the indoor expansion valves 23 and 33, and goes into indoor heat exchangers 21 and 31, heat exchange is carried out to the indoor air sent by the indoor fans 22 and 32, a refrigerant evaporates, and serves as a low voltage refrigerant gas, and indoor air is cooled. Here, since drawing 37 is formed in the refrigerant outlet of the indoor heat exchanger 31 of an indoor unit 3, the pressure in indoor heat exchanger 31 is higher than the indoor heat exchanger 21 of an indoor unit 2. Therefore, coolant-temperature T3 in indoor heat exchanger 31 is higher than the coolant temperature T1 in indoor heat exchanger 21. Each coolant temperature T1, T3, and the dew-point temperature T2 of indoor air are detected by temperature sensors 26 and 36 and the dew-point temperature sensor 9, and are inputted into the control unit 206. as for a control unit 206, each temperature serves as  $T2 < T3$  -- as -- a compressor 201 -- capacity control -- carrying out -- the interior of a room -- 1 is air-conditioned.

[0033] The fourth example of this invention is shown in drawing 4. Drawing 4 is what changed the drawing 37 of the indoor unit 3 of sensible-heat cooling of drawing 3 to the control valve 38 which can adjust whenever [ valve-opening ], and other configurations are the same as that of drawing 3.

[0034] Next, actuation is explained. in an indoor unit 3, the dew-point temperature T2 and coolant-temperature T3 of indoor air are inputted into a control unit 39, and, as for a control unit 39, said each temperature serves as  $T2 < T3$  -- as -- whenever [ valve-opening / of a control valve 38 ] -- controlling -- the interior of a room -- 1 is air-conditioned.

[0035] The fifth example of this invention is shown in drawing 5 . It connects with an outdoor unit 100, and an indoor unit 3 is connected to an outdoor unit 200, and the indoor unit 2 constitutes the steamy compression equation refrigerating cycle, respectively. The configuration of indoor units 2 and 3 is the same as the indoor unit 2 of drawing 2 , and the configuration of 3a and 3b. Moreover, outdoor units 100 and 200 are the same as the outdoor units 100 and 200 of drawing 2 . The indoor unit 3 which carries out sensible-heat cooling is installed in the lower part location from the indoor unit 2 which can be dehumidified.

[0036] Next, actuation is explained. In an indoor unit 3, a temperature sensor 36 detects coolant-temperature T3 included in indoor heat exchanger 31, the dew-point temperature sensor 9 detects the dew-point temperature T2 of indoor air, and each temperature is inputted into the control unit 206 of an outdoor unit 200. A control unit 206 controls the capacity of a compressor 201 so that coolant-temperature T3 becomes more than dew-point temperature T2. In order that an indoor unit 2 may perform cooling accompanied by dehumidification, the coolant temperature included in indoor heat exchanger is lower than the dew-point temperature T2. therefore, the case where the blowdown air temperature of the indoor unit 2 of an upper part location becomes lower than the blowdown air temperature of the indoor unit 3 of sensible-heat cooling of a lower part location, and arrangement of indoor units 2 and 3 is reverse -- the interior of a room -- the temperature distribution of 1 improve.

[0037] Drawing 6 of this invention shows the operating method of the indoor units 2 and 3 of the air-conditioning system of drawing 5 . If an air conditioning operation signal enters, first, an indoor unit 2 will be operated, the interior of a room will be dehumidified, and the dew-point temperature of indoor air will fall. Then, after delta t hours pass, an indoor unit 3 is operated.

[0038] Drawing 7 of this invention shows one example of a sensible-heat cooling indoor unit, and consists of indoor heat exchanger 31, the indoor fan 32, indoor fan motor 32', a heater 45, and a control unit 44. In addition, piping which supplies a heat sink to indoor heat exchanger 31 is not illustrating.

[0039] Next, actuation is explained. When a fan 32 rotates by fan motor 32', indoor air passes a heater 45 and fan motor 32', and is sent to indoor heat exchanger 31, heat exchange is carried out to a heat sink there, it is cooled and indoor air blows off indoors. Here, when the predetermined time or heat sink temperature at the time of starting is lower than the dew-point temperature of indoor air, a control unit 44 turns on a heater 45 and heats absorption air.

[0040] Drawing 8 of this invention shows the second example of a sensible-heat cooling indoor unit, and consists of indoor heat exchanger 31, an indoor fan 32, and indoor fan motor 32', further, the drain receptacle 34 is formed under the indoor heat exchanger 31, and the drain receptacle 34 is equipped with the heat sink 40. Moreover, the heat sink 40 is combined with fan motor 32' and the heat-conduction plate 41.

[0041] Next, actuation is explained. In the transient at the time of the start up of the sensible-heat cooling indoor unit 3 etc., the heat sink temperature in indoor heat exchanger 31 becomes lower than the indoor dew-point temperature, a drain is generated temporarily, and the drain falls to the drain receptacle 34. There is a heat sink 40 which was able to be warmed with the heat of fan motor 32' in a drain receptacle, and in a heat sink 40, a drain can be warmed and evaporates.

[0042] Drawing 9 of this invention shows the third example of a sensible-heat cooling indoor unit, and consists of indoor heat exchanger 31, an indoor fan 32, and indoor fan motor 32'.

Furthermore, the drain receptacle 34 is formed under the indoor heat exchanger 31, the liquid level sensor 43 which detects the oil level of a heater 42 and the drain receptacle 34 is formed, the signal of a liquid level sensor 43 is inputted into a control unit 44, and a control unit performs the enter end of the power source to a heater 42 and fan motor 32' to the drain receptacle 34.

[0043] Next, actuation is explained. In the transient at the time of the start up of the sensible-heat cooling indoor unit 3 etc., the heat sink temperature in indoor heat exchanger 31 becomes lower than the indoor dew-point temperature, a drain is generated temporarily, and the drain falls to the drain receptacle 34. If the drain receptacle 34 is covered with a drain, a liquid level sensor 43 will detect it and the signal will be inputted into a control unit 44. At this time, a control unit 44 turns on a heater 42 and heats the drain of the drain receptacle 34. A drain evaporates by

this. If a drain evaporates and the oil level of the drain receptacle 34 falls, a liquid level sensor 43 will detect it, the signal will be sent to a control unit 44, and a control unit 44 will turn off a heater. Before overflowing from a drain receptacle when the oil level of the drain receptacle 34 goes up further since there are more generated drains than the evaporating drain, it is also detected, the signal is sent to a control unit 44, a control unit 44 suspends supply of a heat sink for stop and fan motor 32', and suspends operation of an indoor unit 3 compulsorily, and a liquid level sensor 43 warns of an unusual thing to a display or a sound. According to this invention, even if a heater 42 breaks down and it becomes impossible to evaporate a drain, it does not overflow from the drain receptacle 34.

[0044] Drawing 9 of this invention shows the third example of a sensible-heat cooling indoor unit, and consists of indoor heat exchanger 31, an indoor fan 32, and indoor fan motor 32'.

Furthermore, the drain receptacle 34 is formed under the indoor heat exchanger 31, the liquid level sensor 43 which detects the oil level of a heater 42 and the drain receptacle 34 is formed in the drain receptacle 34, and the heater 45 is formed in the sensible-heat cooling indoor unit's 3 air absorption side. Moreover, the signal of a liquid level sensor 43 is inputted into a control unit 44, and a control unit performs the enter end of the power source to heaters 42 and 45 and fan motor 32'.

[0045] Next, actuation is explained. In the transient at the time of the start up of the sensible-heat cooling indoor unit 3 etc., the heat sink temperature in indoor heat exchanger 31 becomes lower than the indoor dew-point temperature, a drain is generated temporarily, and the drain falls to the drain receptacle 34. If the drain receptacle 34 is covered with a drain, a liquid level sensor 43 will detect it and the signal will be inputted into a control unit 44. At this time, a control unit 44 turns on heaters 42 and 45, and heats the drain of absorption air and the drain receptacle 34. A drain evaporates by this. If a drain evaporates and the oil level of the drain receptacle 34 falls, a liquid level sensor 43 will detect it, the signal will be sent to a control unit 44, and a control unit 44 will turn off heaters 42 and 45. Before overflowing from a drain receptacle when the oil level of the drain receptacle 34 goes up further since there are more generated drains than the evaporating drain, it is also detected, the signal is sent to a control unit 44, a control unit 44 suspends supply of a heat sink for stop and fan motor 32', and suspends operation of an indoor unit 3 compulsorily, and a liquid level sensor 43 warns of an unusual thing to a display or a sound.

[0046] According to this example, when the drain receptacle 34 is covered with a drain, by also putting in and absorbing a heater 45 and heating air, the sensible heat factor of the air by which heat exchange is carried out becomes large, generating of a drain decreases, and a drain can be evaporated earlier than the example of drawing 9. Moreover, even if a heater 42 breaks down and it becomes impossible to evaporate a drain, since an indoor unit 3 stops, it does not overflow from the drain receptacle 34.

[0047]

[Effect of the Invention]

(1) According to this invention, since the indoor unit which carries out sensible-heat cooling does not generate a drain, the drainpipe for discharging a drain to outdoor becomes unnecessary, and it can attain laborsaving of piping work etc.

[0048] (2) Moreover, by operating a sensible-heat cooling indoor unit by the steamy compression equation refrigerating cycle, heat sink temperature can change quickly and can control generating of deficiency in performance and a drain.

[0049] (3) By equipping a multilocular form air conditioner with the indoor unit which carries out sensible-heat cooling, and the other indoor unit, the number of an outdoor unit becomes fewer and it is that the cost is cut down.

[0050] (4) Moreover, the indoor unit which carries out sensible-heat cooling can cancel indoor temperature distribution by arranging in a lower part location from other indoor units.

[0051] (5) Furthermore, by it being behind and carrying out a start up from other indoor units, the indoor unit which carries out sensible-heat cooling is an indoor unit which carries out sensible-heat cooling, and can control generating of a temporary drain produced at the time of starting.



[0052] (6) By having a heating means to absorb to the indoor unit which carries out sensible-heat cooling, and to heat air, the sensible heat factor at the time of cooling becomes large, and generating of a drain can be controlled.

[0053] (7) Moreover, even if a drain is generated by equipping with a drain receptacle the indoor unit which carries out sensible-heat cooling, and establishing a means to evaporate a drain in a drain receptacle, make a drain flow into outdoor and don't cause leak accident.

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-101894

(43)公開日 平成6年(1994)4月12日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

F 2 4 F 11/02

識別記号

1 0 2 T

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平4-239183

(22)出願日 平成4年(1992)9月8日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 中山 進

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(72)発明者 小国 研作

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(72)発明者 安田 弘

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

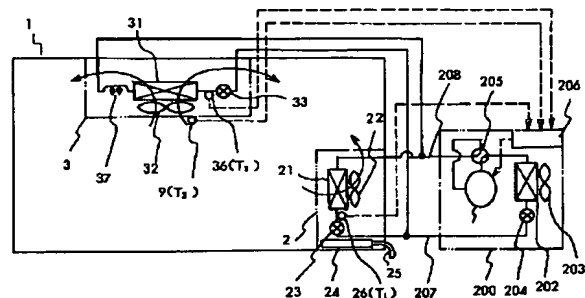
(54)【発明の名称】 空気調和システム

(57)【要約】

【構成】顕熱冷房室内ユニット3は、室内熱交換器31に供給される冷熱源温度が室内空気の露点温度以上となるように制御される。また、室内ユニット2は、室内熱交換器21に供給される冷熱源温度が0～10℃程度であり、室内空気の露点温度より低くなっている。

【効果】顕熱冷房室内ユニットでは、室内の顕熱負荷だけを吸熱し、ドレンは発生しないので、ドレンパイプが不要となり、ドレンパイプの配管工事などの省力化が図れる。

図 3



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の室内ユニットを配設し、前記室内ユニット内に備えた室内ファンと室内熱交換器で冷熱源と室内空気とを熱交換させて室内を冷房する空気調和システムにおいて、前記室内ユニットの冷熱源温度を室内空気の露点温度以上に制御し、顕熱冷房する顕熱冷房室内ユニットを、少なくとも1台備えたことを特徴とする空気調和システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、室内空間を複数の室内ユニットで冷房する空気調和システムに係り、特に、室内ユニットの据付け時の省力化に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の空気調和機は、特開昭62-217029号公報や特開昭63-254334号公報に記載のように、冷房運転で生じたドレンを室内ユニットの水受け部で受け、そのドレンをドレンポンプで汲み上げて、ドレンパイプを通して室外に排水している。

## 【0003】

## 【発明が解決しようとする課題】

(1) 従来技術の空気調和機では、ドレンを室外に排水するためのドレンパイプが必要で、そのドレンパイプの配管設計や配管工事に時間と費用がかかる。

【0004】本発明の目的は、ドレンパイプの無い室内ユニットを提供し、配管設計や配管工事の省力化を図ることである。

【0005】(2) また、冷水と室内空気とを熱交換させて顕熱冷房する室内ユニットでは、露点温度の変化に伴い、冷水温度も変化させる必要があるが、水タンクなどを使用しているため、熱容量が大きく、速応性が悪い。そのために、能力不足やドレンが発生しやすい。

【0006】本発明の他の目的は、冷熱源温度がすばやく変化できる顕熱冷房室内ユニットを提供することにある。

【0007】(3) また、顕熱冷房する室内ユニットとそれ以外の室内ユニットは、冷熱源温度が異なるために、2系統の冷熱源装置が必要となり、コストアップになる。

【0008】(4) また、顕熱冷房する室内ユニットとそれ以外の室内ユニットとを組み合わせたとき、それぞれの吹き出し空気温度が異なるため、室内の温度分布が生じやすい。

【0009】本発明のさらに他の目的は、顕熱冷房する室内ユニットとそれ以外の室内ユニットとを組み合わせたときに生じる室内の温度分布を解消する空調システムを提供することにある。

【0010】(5)、(6) 顕熱冷房する室内ユニットは起動などの過渡時、一時的に冷熱源温度が室内空気の露点温度より低くなり、その時にドレンが発生し、そのド

レンが室内に流出する恐れがある。

【0011】本発明のさらに他の目的は、顕熱冷房する室内ユニットの起動などの過渡時に生じる一時的なドレンの発生を抑制する空気調和システムを提供することにある。

【0012】(7) また、ドレンが一時的に発生しても、ドレンが室内に流出しない顕熱冷房する室内ユニットを提供することである。

## 【0013】

## 10 【課題を解決するための手段】

(1) 本発明は、室内を冷房するために設置される複数の室内ユニットの少なくとも1台の室内ユニットは、室内熱交換器に供給される冷熱源の温度を、室内空気の露点温度以上とし、顕熱冷房するようにした。

【0014】(2) また、顕熱冷房する室内ユニットは、圧縮機を用いた蒸気圧縮式冷凍サイクルを用いて冷房するようにする。

【0015】(3) また、1台の室外ユニットに、複数の室内ユニットを接続する蒸気圧縮式冷凍サイクルを用いた多室形空気調和機を採用し、顕熱冷房する室内ユニットの出口配管に絞りを設ける。

【0016】(4) また、顕熱冷房する室内ユニットは、他の室内ユニットより下方位置に配置するようにした。

【0017】(5) さらに、顕熱冷房する室内ユニットは、他の室内ユニットより遅れて運転開始するようにした。

【0018】(6) 顕熱冷房する室内ユニットは、吸い込み空気を加熱する加熱手段を備えるようにした。

30 【0019】(7) また、顕熱冷房する室内ユニットは、ドレン受けを備え、ドレン受けにドレンを蒸発させる手段を設けるようにした。

## 【0020】

## 【作用】

(1) 顕熱冷房する室内ユニットの室内熱交換器に供給される冷熱源の温度は、室内空気の露点温度以上であるから、顕熱冷房する室内ユニットは室内空気の顕熱だけを吸熱し、室内空気の潜熱は吸熱しないので、ドレンは発生しない。したがって、ドレンパイプが不要となり、配管工事等の省力化が図れる。なお、室内空気の潜熱は、顕熱冷房する室内ユニット以外の室内ユニットで吸熱するようにして除湿する。

【0021】(2) また、蒸気圧縮式冷凍サイクルを用いることによって、顕熱冷房室内ユニットの冷熱源温度が、圧縮機回転数や膨張弁開度ですばやく変化できる。

【0022】(3) また、多室形空気調和機の顕熱冷房する室内ユニットの出口配管に絞りを設けることにより、冷熱源温度である蒸発温度が他の室内ユニットの蒸発温度より高くなり、顕熱冷房が可能となる。

50 【0023】(4) また、顕熱冷房する室内ユニット

を、他の室内ユニットより下方位置に配置することによって、吹き出し空気温度の高い顕熱冷房する室内ユニットが下方位置に、また、吹き出し空気温度の低い顕熱冷房する室内ユニット以外の室内ユニットが上方位置になり、室内温度が均一になる。

【0024】(5) さらに、顕熱冷房する室内ユニットを、他の室内ユニットより遅れて運転開始することによって、他の室内ユニットが室内を除湿し、室内空気の露点温度を下げた後、顕熱冷房する室内ユニットが運転されるので、顕熱冷房する室内ユニットでのドレンの発生が抑制される。

【0025】(6) 顕熱冷房する室内ユニットに吸い込み空気を加熱する加熱手段を備えることによって、顕熱冷房する室内ユニットに吸い込まれる空気が加熱され、冷房時の顕熱比が大きくなり、ドレンの発生が抑制される。

【0026】(7) また、顕熱冷房する室内ユニットにドレン受けを備え、ドレン受けにドレンを蒸発させる手段を設けることによって、顕熱冷房する室内ユニットにドレンが発生しても、そのドレンはドレン受けで受けられ、さらに、そのドレンはドレンを蒸発させる手段で蒸発させることができるので、ドレンが室内に流出することはない。

【0027】

【実施例】本発明の一実施例を図1に示す。室内1には、除湿可能な空調機の室内ユニット2と、室内の顕熱だけを吸熱する顕熱冷房の室内ユニット3が配設されている。室内ユニット2、3は、室内熱交換器21、31と室内ファン22、23で構成されており、室内ユニット2には、ドレン受け24が室内熱交換器21の下方に設けられている。ドレン受け24には、ドレンパイプ25の一端が接続され、ドレンパイプ25の他端は室外に開放されている。室内ユニット3の室内空気の吸い込み口には、露点温度センサ9が設けられている。室外には、水タンク6が設けられ、その中には水が入っている。水タンク6内には、水タンク6内の水を冷却する冷凍機4の蒸発器5が設置されている。また、水タンク6内には、水温度を検出する温度センサ8が設けられている。水タンク6と室内ユニット2の室内熱交換器21の一端が、ポンプ7を介した配管11で接続されている。室内ユニット2の室内熱交換器21の他端と室内ユニット3の室内熱交換器31の一端が、配管内の水温度を検出する温度センサ10を設けた配管11で接続されている。さらに、室内ユニット3の室内熱交換器31の他端と水タンク6が配管11で接続されている。温度センサ8、9、10の検出信号は冷凍機4の制御装置41に入力され、ポンプ7は制御装置41からの信号によって、流量が変化できるようになっている。

【0028】つぎに、動作を説明する。冷凍機4は水タンク6内の水温度T1が室内空気の露点温度T2より低

くなるように蒸発器5を制御する。ポンプ7はその水を室内熱交換器21へ送り、室内熱交換器21は、その水とファン22によって送られる室内空気と熱交換する。このとき、水温度はT1より上昇し、室内空気は冷却される。なお、水温度T1は室内空気の露点温度T2より低いので、室内熱交換器21の表面でドレンが発生し、そのドレンはドレン受け24に落ちて、ドレンパイプ25によって室外に排出される。ここで、室内熱交換器21を出て、室内熱交換器31へ送られる水温度T3は、室内空気の露点温度T2以上となるように、ポンプ7の流量を制御装置41によって制御される。室内熱交換器31へ送られた水は、室内熱交換器31でファン32によって送られてきた室内空気と熱交換される。このとき、室内空気は冷却されるが、水の温度T3が室内空気の露点温度T2以上であるので、ドレンは発生しない。したがって、室内ユニット3が顕熱冷房する室内ユニットである。水は温度がさらに上昇し、室内熱交換器31を出て、水タンク6に戻る。

【0029】本発明の第二の実施例を図2に示す。室内1には、除湿可能な空調機の室内ユニット2と、顕熱冷房の室内ユニット3a及び3bが配設されている。室内ユニット2、3a及び3bは、それぞれ室内熱交換器21、31a及び31b、室内ファン22、32a及び32bと室内膨張弁23、33a及び33bで構成されており、室内ユニット2には、ドレン受け24が室内熱交換器21の下方に設けられている。ドレン受け24には、ドレンパイプ25の一端が接続され、ドレンパイプ25の他端は室外に開放されている。室内ユニット3aの室内空気の吸い込み口には、露点温度センサ9が設けられている。室内ユニット3a及び3bの室内熱交換器31a及び31bと室内膨張弁33a及び33bとの間の配管には、冷媒温度T3a及びT3bを検出する温度センサ36a及び36bが設けられている。室内ユニット2は、室外ユニット100に液配管107とガス配管108とによって接続されている。また、室内ユニット3a及び3bは、室外ユニット200に、分岐された液配管207とガス配管208とによって接続されている多室形空調機である。室外ユニット100及び200は、それぞれ、圧縮機101及び201、室外熱交換器102及び202、室外ファン103及び203、室外膨張弁104及び204と四方弁105及び205で構成されている。圧縮機101及び201の吐出は、四方弁105及び205を介して室外熱交換器102及び202の一端に接続され、室外熱交換器102及び202の他端は、室外膨張弁104及び204の一端に接続され、室外膨張弁104及び204の他端は、液配管107及び207の一端に接続されている。液配管107の他端は、室内膨張弁23の一端に接続され、室内膨張弁23の他端は、室内熱交換器21の一端に接続されている。室内熱交換器21の他端は、ガス配管108の一端に接

続され、ガス配管の他端は、四方弁105を介して圧縮機101の吸入に接続されている。液配管207の他端は分岐され、それぞれ、室内膨張弁33a及び33bの一端に接続され、室内膨張弁33a及び33bの他端は、室内熱交換器31a及び31bの一端に接続されている。室内熱交換器31a及び31bの他端は、分岐されたガス配管208の一端に接続され、ガス配管208の他端は合流され、四方弁を介して圧縮機201の吸入に接続されている。ここで、四方弁105及び205は、圧縮機101及び201の吐出がガス配管108及び208に、また、圧縮機101及び201の吸入が室外熱交換器102及び202に接続するように切り換えることもできる。室外ユニット200には、吸入圧力を検出する圧力センサ209が設けられている。

【0030】次に、動作を説明する。圧縮機101及び201で圧縮された高圧冷媒ガスは、四方弁105及び205を通過して室外熱交換器102及び202に入り、室外ファン103及び203で送られる室外空気によって熱交換され、冷媒ガスは凝縮して液冷媒となり、室外膨張弁104及び204を通過して、液配管107及び207に送られる。液配管107に入った液冷媒は、室内ユニット2へ送られ、室内膨張弁23で減圧され、室内熱交換器21へ入る。室内熱交換器21へ入った冷媒は、室内ファン22で送られる室内空気と熱交換され、冷媒は蒸発して低圧冷媒ガスとなり、室内空気は冷却される。室内熱交換器21内の冷媒温度は、普通、0〜10℃程度であり、室内空気の露点温度T2より低いので、ドレンが発生し、そのドレンはドレン受け24に溜り、ドレンパイプ25によって、室外に放出される。室内熱交換器21を出た低圧冷媒ガスは、ガス配管108を通過して室外ユニット100へ入り、四方弁105を通過して、圧縮機に吸入される。一方、液配管208の液冷媒は、分流されて、それぞれ室内ユニット3a及び3bに入り、室内膨張弁33a及び33bで減圧され、室内熱交換器31a及び31bへ入る。室内熱交換器31a及び31bへ入った冷媒は、室内ファン32a及び32bで送られる室内空気と熱交換され、冷媒は蒸発して低圧冷媒ガスとなり、室内空気は冷却される。このとき、室内空気の露点温度T2が露点温度センサ9によって検知され、また、室内熱交換器32a及び32bへ入る冷媒温度T3a及びT3bも検知され、それぞれの信号は、制御装置206に入力されており、冷媒温度T3a及びT3bが室内空気の露点温度T2よりも高くなるように、圧縮機の容量を制御している。したがって、室内ユニット3a及び3bでは、ドレンの発生はない。なお、圧縮機201の吸入圧力を圧力センサ209で検知し、吸入圧力の飽和温度が室内空気の露点温度T2よりも高くなるように、圧縮機の容量を制御しても良い。その場合は、温度センサ36a及び36bが不要となり、コスト低減になる。室内熱交換器32a及び32bを出

た低圧冷媒ガスは、それぞれガス配管208を通過して合流され、室外ユニット200へ入り、四方弁を通過して、圧縮機201に吸入される。

【0031】本発明のさらに第三の実施例を図3に示す。図3は、除湿可能な室内ユニット2及び顕熱冷房の室内ユニット3を室外ユニット200に接続する多室形空調機で、室内ユニット2は、図2の室内ユニット2の構成と同様であり、室内ユニット3は、図2の室内ユニット3a及び3bの構成と同様である。また、室外ユニット200は、図2の室外ユニット200の構成と同様である。なお、室内ユニット2の室内膨張弁23と室内熱交換器21の間には冷媒温度T1を検出する温度センサ26が設けられており、室内ユニット3の室内熱交換器32のガス配管側には絞り37が設けられている。

【0032】次に、動作を説明する。室外ユニット200から液配管207を通過して、室内ユニット2及び3に送られた液冷媒は、室内膨張弁23及び33で減圧されて、室内熱交換器21及び31へ入り、室内ファン22及び32で送られる室内空気と熱交換され、冷媒は蒸発して低圧冷媒ガスとなり、室内空気は冷却される。ここで、室内ユニット3の室内熱交換器31の冷媒出口には、絞り37が設けられているので、室内熱交換器31での圧力は、室内ユニット2の室内熱交換器21よりも高い。したがって、室内熱交換器31での冷媒温度T3は、室内熱交換器21での冷媒温度T1よりも高くなっている。それぞれの冷媒温度T1、T3と、室内空気の露点温度T2は、温度センサ26、36と露点温度センサ9によって検出され、制御装置206に入力されている。制御装置206は、各温度がT2<T3となるように、圧縮機201を容量制御して、室内1を冷房する。

【0033】本発明の第四の実施例を図4に示す。図4は、図3の顕熱冷房の室内ユニット3の絞り37を、弁開度が調整できる制御弁38に替えたもので、他の構成は図3と同様である。

【0034】次に動作を説明する。室内ユニット3では、室内空気の露点温度T2と冷媒温度T3が制御装置39に入力され、制御装置39は前記各温度が、T2<T3となるように、制御弁38の弁開度を制御して、室内1を冷房する。

【0035】本発明の第五の実施例を図5に示す。室内ユニット2は室外ユニット100に接続され、室内ユニット3は室外ユニット200に接続され、それぞれ、蒸気圧縮式冷凍サイクルを構成している。室内ユニット2及び3の構成は、図2の室内ユニット2及び3a、3bの構成と同様である。また、室外ユニット100及び200も、図2の室外ユニット100及び200と同様である。顕熱冷房する室内ユニット3は、除湿可能な室内ユニット2より下方位置に設置されている。

【0036】次に、動作を説明する。室内ユニット3では、室内熱交換器31に入る冷媒温度T3を温度センサ

36で検出し、室内空氣の露点温度T2を露点温度センサ9で検出し、それぞれの温度は、室外ユニット200の制御装置206に入力する。制御装置206は、冷媒温度T3が露点温度T2以上となるように、圧縮機201の容量を制御する。室内ユニット2は、除湿を伴う冷房を行なうために、室内熱交換器へ入る冷媒温度は、露点温度T2より低くなっている。したがって、上方位置の室内ユニット2の吹き出し空氣温度は、下方位置の顕熱冷房の室内ユニット3の吹き出し空氣温度より低くなり、室内ユニット2及び3の配置が逆の場合より、室内1の温度分布は改善される。

【0037】本発明の図6は、図5の空氣調和システムの室内ユニット2及び3の運転方法を示すものである。空調運転信号が入ると、まず、室内ユニット2が運転され、室内が除湿され、室内空氣の露点温度が下がる。その後、 $\Delta t$ 時間経過してから、室内ユニット3が運転される。

【0038】本発明の図7は顕熱冷房室内ユニットの一実施例を示すもので、室内熱交換器31、室内ファン32、室内ファンモータ32'、ヒータ45及び制御装置44で構成されている。なお、室内熱交換器31へ冷熱源を供給する配管は図示していない。

【0039】次に、動作を説明する。ファン32がファンモータ32'で回転されることによって、室内空氣はヒータ45及びファンモータ32'を通過し、室内熱交換器31へ送られ、そこで冷熱源と熱交換され、室内空氣は冷却されて室内に吹き出される。ここで、起動時の所定時間、又は、冷熱源温度が室内空氣の露点温度より低いとき、制御装置44はヒータ45の電源を入れ、吸い込み空氣を加熱する。

【0040】本発明の図8は顕熱冷房室内ユニットの第二の実施例を示すもので、室内熱交換器31、室内ファン32及び室内ファンモータ32'で構成され、さらに、室内熱交換器31の下方にドレン受け34が設けられ、ドレン受け34には放熱板40が備えられている。また、放熱板40はファンモータ32'と熱伝導板41で結合されている。

【0041】次に、動作を説明する。顕熱冷房室内ユニット3の運転開始時の過渡状態などに、室内熱交換器31内の冷熱源温度が室内の露点温度より低くなり、ドレンが一時的に発生し、そのドレンはドレン受け34に落ちる。ドレン受けにはファンモータ32'の熱で温められた放熱板40があり、ドレンは放熱板40で温められ、蒸発する。

【0042】本発明の図9は顕熱冷房室内ユニットの第三の実施例を示すもので、室内熱交換器31、室内ファン32及び室内ファンモータ32'で構成されている。さらに、室内熱交換器31の下方にドレン受け34が設けられ、ドレン受け34には、ヒータ42とドレン受け34の液面を検知する液面センサ43が設けられ、液面

センサ43の信号は制御装置44へ入力され、制御装置はヒータ42及びファンモータ32'への電源の入り切りを行なう。

【0043】次に、動作を説明する。顕熱冷房室内ユニット3の運転開始時の過渡状態などに、室内熱交換器31内の冷熱源温度が室内の露点温度より低くなり、ドレンが一時的に発生し、そのドレンはドレン受け34に落ちる。ドレンがドレン受け34に溜ると、液面センサ43がそれを検知し、制御装置44にその信号が入力される。このとき、制御装置44はヒータ42の電源を入れてドレン受け34のドレンを加熱する。これによって、ドレンが蒸発する。ドレンが蒸発してドレン受け34の液面が下がると、液面センサ43がそれを検知し、制御装置44にその信号が送られ、制御装置44はヒータの電源を切る。蒸発するドレンより、発生するドレンの方が多いため、ドレン受け34の液面がさらに上昇するときは、ドレン受けからあふれる前に、液面センサ43は、それも検知し、制御装置44にその信号が送られ、制御装置44は冷熱源の供給を止め、ファンモータ32'を停止し、室内ユニット3の運転を強制的に停止し、異常であることを表示、又は、音で警告する。本発明によれば、ヒータ42が故障して、ドレンが蒸発できなくなっても、ドレン受け34からあふれることはない。

【0044】本発明の図9は顕熱冷房室内ユニットの第三の実施例を示すもので、室内熱交換器31、室内ファン32及び室内ファンモータ32'で構成されている。さらに、室内熱交換器31の下方にドレン受け34が設けられ、ドレン受け34には、ヒータ42とドレン受け34の液面を検知する液面センサ43が設けられ、顕熱冷房室内ユニット3の空氣吸い込み側には、ヒータ45が設けられている。また、液面センサ43の信号は制御装置44へ入力され、制御装置はヒータ42、45及びファンモータ32'への電源の入り切りを行なう。

【0045】次に、動作を説明する。顕熱冷房室内ユニット3の運転開始時の過渡状態などに、室内熱交換器31内の冷熱源温度が室内の露点温度より低くなり、ドレンが一時的に発生し、そのドレンはドレン受け34に落ちる。ドレンがドレン受け34に溜ると、液面センサ43がそれを検知し、制御装置44にその信号が入力される。このとき、制御装置44はヒータ42および45の電源を入れて、吸い込み空氣とドレン受け34のドレンを加熱する。これによって、ドレンが蒸発する。ドレンが蒸発してドレン受け34の液面が下がると、液面センサ43がそれを検知し、制御装置44にその信号が送られ、制御装置44はヒータ42および45の電源を切る。蒸発するドレンより、発生するドレンの方が多いため、ドレン受け34の液面がさらに上昇するときは、ドレン受けからあふれる前に、液面センサ43は、それも検知し、制御装置44にその信号が送られ、制御装置

44は冷熱源の供給を止め、ファンモータ32'を停止し、室内ユニット3の運転を強制的に停止し、異常であることを表示、又は、音で警告する。

【0046】本実施例によれば、ドレンがドレン受け34に溜ったとき、ヒータ45も入れて吸い込み空気を加熱することによって、熱交換される空気の顕熱比が大きくなり、ドレンの発生が減少し、図9の実施例より早くドレンが蒸発できる。また、ヒータ42が故障して、ドレンが蒸発できなくなっても、室内ユニット3が停止するので、ドレン受け34からあふれることはない。

【0047】

【発明の効果】

(1) 本発明によれば、顕熱冷房する室内ユニットはドレンを発生しないから、ドレンを室外に排出するためのドレンパイプが不要になり、配管工事等の省力化が図れる。

【0048】(2) また、蒸気圧縮式冷凍サイクルで顕熱冷房室内ユニットを運転することによって、冷熱源温度がすばやく変化でき、能力不足やドレンの発生を抑制できる。

【0049】(3) 多室形空調機に、顕熱冷房する室内ユニットと、それ以外の室内ユニットを備えることにより、室外ユニットの台数が減り、コストダウンになる。

【0050】(4) また、顕熱冷房する室内ユニットは、他の室内ユニットより下方位置に配置することによって、室内の温度分布が解消できる。

【0051】(5) さらに、顕熱冷房する室内ユニットは、他の室内ユニットより遅れて運転開始することによって、顕熱冷房する室内ユニットで、起動時に生じる一時的なドレンの発生が抑制できる。

【0052】(6) 顕熱冷房する室内ユニットに吸い込み空気を加熱する加熱手段を備えることによって、冷房時の顕熱比が大きくなり、ドレンの発生が抑制できる。\*

\*【0053】(7) また、顕熱冷房する室内ユニットにドレン受けを備え、ドレン受けにドレンを蒸発させる手段を設けることによって、ドレンが発生しても、ドレンを室外に流出させ、水漏れ事故を起こすことはない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す空調システムの系統図。

【図2】本発明の第二の実施例を示す空調システムの系統図。

10 【図3】本発明の第三の実施例を示す空調システムの系統図。

【図4】本発明の第四の実施例を示す空調システムの系統図。

【図5】本発明の第五の実施例を示す空調システムの系統図。

【図6】本発明の空調システムの運転順序を示すタイムチャート。

【図7】本発明の顕熱冷房室内ユニットの一実施例を示す説明図。

20 【図8】本発明の顕熱冷房室内ユニットの第二の実施例を示す説明図。

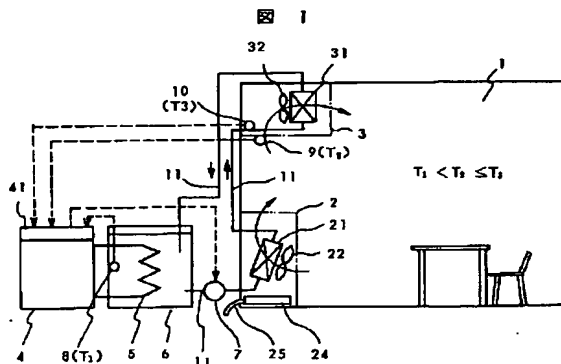
【図9】本発明の顕熱冷房室内ユニットの第三の実施例を示す説明図。

【図10】本発明の顕熱冷房室内ユニットの第四の実施例を示す説明図。

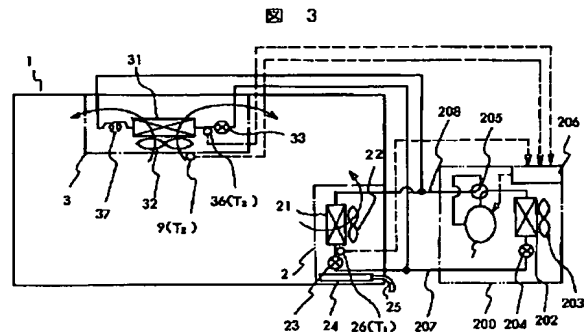
【符号の説明】

1…室内、2…室内ユニット、3…顕熱冷房室内ユニット、21、31…室内熱交換器、22、32…室内ファン、23、33…室内膨張弁、24…ドレン受け、25…ドレンパイプ、26、36…温度センサ、37…絞り、200…室外ユニット、201…圧縮機、202…室外熱交換器、203…室外ファン、204…室外膨張弁、205…四方弁、206…制御装置、207…液配管、208…ガス配管。

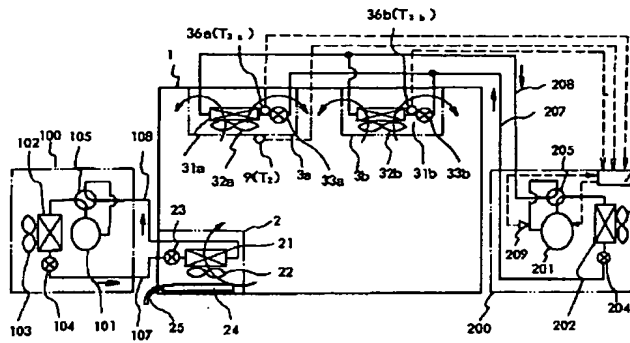
【図1】



【図3】

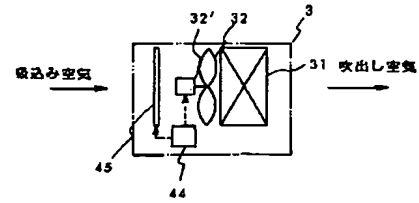


【図2】



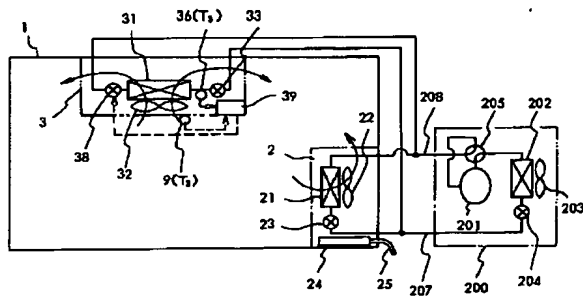
【図7】

図 7



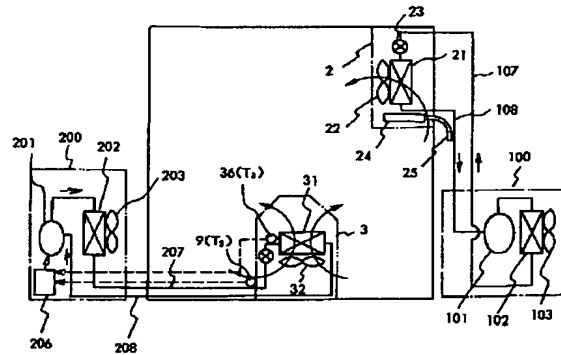
【図4】

図 4



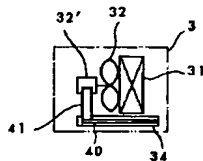
【図5】

図 5



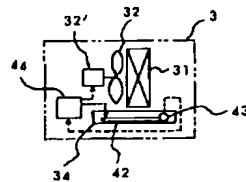
【図8】

図 8



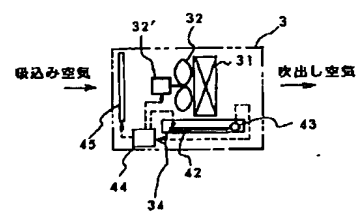
【図9】

図 9



【図10】

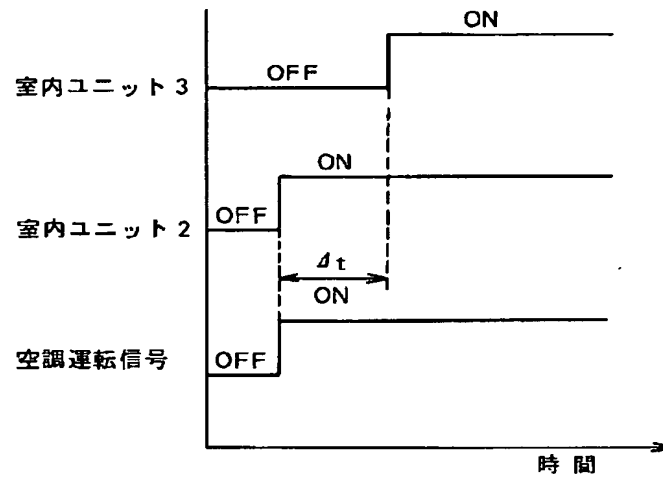
図 10





【図6】

図 6




---

フロントページの続き

(72)発明者 石羽根 久平  
 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72)発明者 勝又 直登  
 静岡県清水市村松390番地 株式会社日立製作所清水工場内

(72)発明者 関 修  
 静岡県清水市村松390番地 株式会社日立製作所清水工場内